



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för veterinärmedicin och
husdjursvetenskap

En granskning av palmoljeindustrin och dess påverkan på orangutanger (*Pongo spp.*) och andra arter

*A review of the palm oil industry and its impact on the orangutan (*Pongo spp.*) and other species*

Agnes-Cecilia Österberg

Självständigt arbete i biologi 15 hp

Etologi och djurskyddsprogrammet

Uppsala 2019

En granskning av palmoljeindustrin och dess påverkan på orangutangen (*Pongo spp.*) och andra arter

A review of the palm oil industry and its impact on the orangutan (Pongo spp.) and other species

Agnes-Cecilia Österberg

Handledare: Claes Anderson, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa
Examinator: Jenny Loberg, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

Omfattning: 15 hp
Nivå och fördjupning: G2E
Kurstitel: Självständigt arbete i biologi
Kursansvarig inst.: Institutionen för husdjurens miljö och hälsa
Kurskod: EX0867
Program/utbildning: Etologi och djurskyddsprogrammet

Utgivningsort: Uppsala
Utgivningsår: 2019
Elektronisk publicering: <https://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: bevarande, biologisk mångfald, orangutang, palmolja, skogsskövling
Keywords: biodiversity, conservation, deforestation, orangutan, palm oil

Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

Innehållsförteckning

ABSTRACT	7
1. INLEDNING	8
1.1 Palmolja	8
1.2 Roundtable on Sustainable Palm Oil	8
1.3 Orangutanger.....	9
2. SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNINGAR	9
3. MATERIAL OCH METOD	10
4. RESULTAT	10
4.1 RSPO-certifierad vs icke-certifierad palmolja och påverkan på orangutanger	10
4.1.1 Icke-certifierad palmolja	10
4.1.2 RSPO-certifierad palmolja.....	12
4.2 Palmoljeindustrins påverkan på andra arter	13
4.2.1 Negativ påverkan	13
4.2.2 Positiv påverkan.....	15
4.3 Utveckling av en mer hållbar palmoljeproduktion	15
4.3.1 Sekundärskog och habitatfragment	15
4.3.2 Småbrukare och biologisk mångfald	15
4.3.3 Mer forskning.....	16
5. DISKUSSION.....	16
5.1 Syftet	16
5.2 Habitat- och beteendeförändringar	16
5.2.1 Sekundärskog och fragmentering	17
5.2.2 Konflikt med människan.....	18
5.2.3 Opportunistiska arter.....	18
5.3 Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO).....	19
5.3.1 Brister.....	19
5.3.2 Bränder.....	19
5.3.3 RSPOs Principles & Criteria 2018.....	19
5.3.4 Transparens	20
5.4 Åtgärder för en mer hållbar palmoljeindustri	20
5.4.1 Sammankoppling av fragment	20
5.4.2 Värdet av sekundärskog.....	21
5.4.3 Småbrukare	21
5.4.4 Ett etiskt perspektiv.....	22
5.4.5 Litteraturstudien i helhet	22
5.4.6 Slutsats	22
POPULÄRVETENSKAPLIG SAMMANFATTNING	23
REFERENSER.....	24

ABSTRACT

According to a recent UN summary from an upcoming report, one million species are threatened with extinction, many within decades. Terrestrial ecosystems are mostly affected by land-use changes and as the palm oil industry continues to spread throughout South Asia more intact ecosystems are lost in the tropics. 64 research papers and 11 reports were reviewed to find out to what extent the palm oil industry impacts orangutans and other species. Possible measures to mitigate the negative impacts of the industry and the effect of the Roundtable on Sustainable Palm Oil certification were also reviewed.

Results show that habitat loss caused by deforestation has had severe effects on all orangutan species and their viability. Certified areas did not significantly differ in relative orangutan loss compared to non-certified areas and many authors have identified several shortcomings in RSPO's standards and the implementation of them. Overall, keystone species such as orangutans, elephants and tigers are negatively affected by the palm oil landscape while smaller opportunistic species (e.g. rats and boars) seem to thrive in it.

For the industry to develop more sustainable practices and support the conservation of threatened species it is essential to protect remaining habitat and increase the connectivity between habitat fragments. There are also knowledge gaps concerning species-specific responses to habitat changes which need to be filled in order to make conservation plans more effective.

1. INLEDNING

För 10,000 år sedan var nästan 45% av jordens landyta täckt av skog (FAO, 2012). År 2010 låg siffran på cirka 31%, motsvarande fyra miljarder hektar, enligt FAO (2012). Klimat- och temperaturförändringar förklarar delvis skogsminskningen men även människan (*Homo sapiens*) har haft en stor inverkan. Från 1700 till 1920-talet skövades omkring 315 miljoner hektar skog i tempererade klimatzoner i Europa, Nordamerika och Asien för att bereda mark åt expanderande jordbruk (FAO, 2012). 30 år senare upphörde skövlingen av tempererad skog nästan helt samtidigt som skövlingen av tropisk skog ökade markant och nådde sin spets mellan 1950 - 1979 då uppskattningsvis 320 miljoner hektar skövades totalt (FAO, 2012). Trots att skogsskövlingen har minskat sedan dess uppskattar FAO (2010) att den årliga nettoförlusten ligger på runt fem miljoner hektar.

Enligt Henders *et al.* (2015) stod beredningen av mark inför nöt-, soja-, trä- och palmoljaproduktionen för 40% av den totala skövlingen av tropisk skog mellan 2000-2011. Då tropikerna utgör de mest arttäta platserna på jorden sker skövlingen på bekostnad av den biologiska mångfalden (Edwards *et al.*, 2014). 30% av arter i tropisk primärskog (intakt, orörd skog) försvinner när skogen skövlas för timmer och andra produkter medan konvertering av tropisk primärskog till oljepalmsplantager påverkar mångfalden signifikant mer än så (Edwards *et al.*, 2014). Flera nyckelarter såsom Sumatratigern (*Panthera tigris sumatrae*), Borneoelefanten (*Elephas maximus borneensis*) och orangutanger hotas av palmoljaindustrin som expanderat kraftigt de senaste åren (Swarna Nantha & Tisdell, 2009; Imron *et al.*, 2011; Suba *et al.*, 2017; USDA, 2019).

1.1 Palmolja

I dag är palmoljan ledande inom den globala produktionen av vegetabiliska oljor och detta beror till stor del på yteffektiviteten hos oljepalmen (*Elaeis guineensis*) (USDA, 2019). I genomsnitt producerar den upp till fyra ton olja per hektar, upp till åtta gånger så mycket som sojabönan, från vilken den näst mest producerade vegetabiliska oljan utvinns (Meijaard *et al.*, 2018; USDA, 2019). Som de största produktionsländerna producerar Indonesien och Malaysia 57% respektive 28% av den globala palmoljan, samtidigt som Indien står för den största importen (USDA, 2019). I Indien används palmoljan mycket till matlagning medan EU som näst största importör använder en stor del av palmoljan för att producera biobränsle (Swarna Nantha & Tisdell, 2009), men också som ingrediens i mat-, hygien- och kosmetikaprodukter (Meijaard *et al.*, 2018). I dag är uppskattningsvis 19% av all producerad palmolja certifierad av RSPO (RSPOa, 2018).

1.2 Roundtable on Sustainable Palm Oil

Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO) bildades år 2004 som följd av en global efterfrågan på hållbart producerad palmolja (RSPOa, 2019). RSPO är en icke-vinstdrivande organisation som erbjuder palmoljaproducenter att certifiera sin palmolja med villkoret att de följer RSPOs standard "Principles and criteria" som uppdateras var femte år (RSPOa, 2019). Den senaste standarden antogs i november 2018 och nationella tolkningar måste revideras och

följas av alla medlemmar senast i november 2019 (RSPOb, 2018). Det är framför allt princip sju i den nya standarden som är relevant för denna litteraturstudie då principens kriterier vägleder medlemmarna i hur miljö och ekosystem ska bevaras, skyddas och förbättras i samband med palmoljeproduktionen (RSPOb, 2018). Detta innebär bland annat att det är totalförbjudet att skövla skog eller elda för att bereda mark åt nya plantager, och planteringar på torvmark kommer fasas ut under kommande decennier (RSPOb, 2018).

Organisationen arbetar också på en standard särskilt utvecklad för småbrukare (RSPO, 2017) då det har visat sig att certifieringsinitiativen inte nått fram till dessa av olika anledningar (Saadun *et al.*, 2018). Småbrukarna spelar en stor roll i framtidens hållbara palmoljeproduktion då deras plantager tillsammans täcker 40% av den globala plantageytan för oljepalm (Saadun *et al.*, 2018).

1.3 Orangutanger

Både oljepalmen och orangutanger trivs och frodas i tropisk låglandsterräng vilket medför konflikter när låglandsskog konverteras till oljepalmsplantager (Swarna Nantha & Tisdell, 2009). Orangutanger som blivit av med sina primära habitat löper större risk att dödas av människan, delvis då de befinner sig på plantagerna och ses som skadedjur, och för att de utgör ett lättare byte i skogar som delvis återhämtat sig efter avverkning (så kallad sekundärskog) där de inte har samma skydd som i primärskog (Schwitzer *et al.*, 2011; Voigt *et al.*, 2018).

Det finns tre erkända orangutangarter; Borneoorangutangen (*Pongo pygmaeus*) som är endemisk på Borneo, Sumatraorangutangen (*Pongo abelii*) (Russon, 2009) och den nyupptäckta Tapanuliorangutangen (*Pongo tapanuliensis*) vilka båda är endemiska till Sumatra (Nater *et al.*, 2017). Utifrån Ancrenaz *et al.* (2016) uppskattning kommer Borneopopulationen ligga på 47,000 individer år 2025, vilket innebär en populationsminskning på cirka 83% sedan 1973. Sumatrapopulationen uppskattades till 14,613 individer år 2015 (Wich *et al.*, 2016) och Tapanulipopulationen antas bestå av mindre än 800 individer (Nater *et al.*, 2017). Alla 3 arter är rödlistade som akut hotade (Ancrenaz *et al.*, 2016; Singleton *et al.*, 2017; Nowak *et al.*, 2017). De anses vara solitära arter och vanligtvis föder de sin första unge runt 15 års ålder och det går sex till nio år mellan födslar (Russon, 2009). Orangutangens långa reproduktionscykel gör dem särskilt sårbara inför habitatförändringar om dessa påverkar populationer negativt (Mendonça *et al.*, 2016).

2. SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNINGAR

Syftet med litteraturstudien är att få en överblick av palmoljeindustrin i Indonesien och Malaysia och dess konsekvenser för orangutanger och andra arter. Detta genom att ställa följande frågeställningar:

- Hur påverkas orangutanger av den RSPO-certifierade och icke-certifierade palmoljeindustrin?
- Utöver orangutanger, vilka andra arter påverkas av palmoljeindustrins utbredning?

- Hur kan palmoljaproduktionen utvecklas för att minska den negativa påverkan på hotade arter?

3. MATERIAL OCH METOD

Artiklar och rapporter som refereras i denna litteraturstudie hämtades från databasen Google Scholar och SLU:s söktjänst Primo. Sökorden som användes var bland andra “palm oil”, “conservation”, “deforestation”, “diversity”, “consequences”, “habitat”, “stress” och “orangutan”, vilka användes i varierande kombinationer. Referenslistorna i de artiklar som hittades med hjälp av sökorden var också en källa till ytterligare förslag på vetenskaplig litteratur. Det som där betraktades som relevant för frågeställningarna hämtades från Google Scholar. Ännu en metod som användes för att hitta relevant litteratur var Primos funktion “Hitta källor som citerar detta”.

Initialt valdes 121 vetenskapliga artiklar ut baserat på titel och av dessa sorterades 93 artiklar ut som relevanta för frågeställningarna baserat på abstract. Slutligen användes 67 vetenskapliga artiklar i denna studie. De artiklar som valdes bort bedömdes som irrelevanta för frågeställningarna eller medförande diskussion. En av de artiklar som utifrån abstract bedömdes som relevant valdes bort på grund av språket som varken var svenska eller engelska. 17 rapporter sorterades också ut baserat på titel och elva av dessa ansågs relevanta och användes i studien.

4. RESULTAT

4.1 RSPO-certifierad vs icke-certifierad palmolja och påverkan på orangutanger

4.1.1 Icke-certifierad palmolja

Habitatförlust och minskade populationer

År 1960 fanns det en livskraftig orangutangpopulation på mer än 4000 individer i flodområdet Lower Kinabatangan i den malaysiska delstaten Sabah på Borneo (Abram & Ancrenaz, 2017). Nästan 60 år senare innefattade populationen färre än 800 individer, något som beror på att mer än 80% av området konverterades till oljepalmsplantager (Abram & Ancrenaz, 2017). År 2017 bedömde Abram och Ancrenaz (2017) att 30% av Lower Kinabatangan inte kunde upprätthålla en orangutangpopulation då en del områden helt saknade träd på grund av de tekniker som används för att bereda mark åt oljepalmsplantagerna.

Att orangutangpopulationer påverkas negativt av oljepalmsplantager stöds också av Voigt *et al.* (2018) som i sin studie såg att hälften av Borneopopulationen påverkades av skogsskövling och plantager mellan 1999 - 2015. I resultatet är dock flera olika typer av markanvändning

inräknade, inte endast palmoljeindustrin (Voigt *et al.*, 2018). I samma studie observerades det också att 38 av 64 metapopulationer av Borneoorangutanger innefattade mer än 100 individer, något som Utami-Atmoko *et al.* (2017) bedömer är minimumantalet för att Borneopopulationer ska överleva i det vilda.

När Koh och Wilcove (2008) analyserade data från FN:s livsmedels- och jordbruksorganisation kom de fram till att minst 55% av oljepalmsplantagernas utbredning i Indonesien och Malaysia mellan 1990 - 2005 skedde på bekostnad av primär, sekundär och planterad skog. Malaysia rapporterade dock att ingen primärskog skövades i landet under tidsperioden (Koh & Wilcove, 2008).

Orangutangers aktivitet

Trots att primärskog anses vara orangutangers naturliga habitat finns det studier som visar på att även sekundär skog är av värde och används av orangutanger (Ancrenaz *et al.*, 2004; Hardus *et al.*, 2012; Ancrenaz *et al.*, 2014). Ancrenaz *et al.* (2004) följde i sin studie 25 olika orangutanger under en tidsperiod på tre år (1999 - 2002) i en avverkad skog i Malaysias del av Borneo. Skogen var kraftigt fragmenterad och befann sig i olika skick av degradering och regenerering, men trots detta registrerades 1546 träd med orangutangbon i olika skick i området (Ancrenaz *et al.*, 2004). Vid 744 tillfällen observerades bobygge och utöver detta återanvändes också en del bon, något som författarna argumenterar kan bero på att degraderade skogar har en brist på potentiella boplatser.

Även Hardus *et al.* (2012) och Ancrenaz *et al.* (2014) har studerat orangutanger i degraderade skogar. Hardus *et al.* (2012) undersökte Sumatraorangutangers beteende i avverkad skog och jämförde det med beteenden som uppvisades i primärskog. I avverkad skog spenderade orangutangerna mindre tid med att vila och mer tid i rörelse, samtidigt som ättiden i de båda skogstyperna var densamma (Hardus *et al.*, 2012). Eftersom det fanns skillnader i den dagliga aktiviteten menar författarna att det på sikt kan leda till en negativ energibalans för orangutanger som befinner sig i avverkade skogar. Detta på grund av en sämre tillgång på föda samtidigt som de rörde på sig mer i jämförelse med orangutanger i primärskog (Hardus *et al.*, 2012).

Markbeteenden

Ancrenaz *et al.* (2014) valde istället att kolla på Borneoorangutangers markbeteenden och motivationen till dessa. Genom kamerabilder undersökte författarna om orangutanger sökte sig till marknivå på grund av habitatstörningar i området eller om beteendet även förekom i ostörda primärskogar. Resultaten visade att ju större håligheter som fanns i trädkronorna, ju mer förflyttade sig orangutanger på marknivå, oavsett skogstyp (Ancrenaz *et al.*, 2014). Således är markbeteenden hos Borneoorangutanger antagligen en del av deras naturliga beteenderepertoar (Ancrenaz *et al.*, 2014) men beteendet kan också påverkas av palmoljeindustrin då dess utbredning resulterar i förändringar i skogsstrukturen (Abram & Ancrenaz, 2017).

Tolkningen stöds delvis av Loken *et al.* (2015) som utförde en liknande studie och kom fram till att markbeteenden hos Borneoorangutanger antagligen är naturliga. Loken *et al.* (2015) diskuterade även att orangutangerna uppvisade opportunistiska markbeteende eftersom de ofta observerades förflytta sig längst avverkningsvägar snarare än tvärs över. Om orangutangerna hade rört sig tvärs över vägen hade det istället kunnat tolkas som att de tagit sig ned på marknivå på grund av för dåligt sammankopplade trädskronor (Loken *et al.*, 2015).

Konflikt med människan

Konflikter mellan orangutanger och människor ökar i takt med palmoljeindustrins expansion (Meijaard *et al.*, 2011). Anledningen är dels att orangutanger anses vara skadedjur när de äter av frukterna på oljepalmsplantagerna, dels för att möten med människan ökar när oljepalmsplantagerna finns i närheten av byar (Meijaard *et al.*, 2011). I Meijaards *et al.* (2011) studie som tog plats i Kalimantan på Borneo intervjuades 6983 personer från 687 byar via enkäter. De respondenter vars byar låg i närheten av oljepalmsplantager visade sig vara mer benägna att rapportera existerande konflikter med orangutanger och en del av dem svarade att de dödat orangutanger i självförsvar (Meijaard *et al.*, 2011).

4.1.2 RSPO-certifierad palmolja

Det finns flera studier som utvärderar RSPOs effektivitet och resultaten är blandade (Ruysschaert & Salles, 2014; Meijaard *et al.*, 2017; Morgans *et al.*, 2018; Carlson *et al.*, 2018). När Morgans *et al.* (2018) valde att jämföra RSPO-certifierade oljepalmsplantager med icke-certifierade plantager kom de fram till att det inte finns några belägg för att certifierade plantager är mer hållbara ur ett orangutangperspektiv. Mellan 2009 - 2014 sjönk orangutangpopulationerna i både certifierade och icke-certifierade plantager och det fanns dessutom färre orangutanger i områden som väntade på certifiering (Morgans *et al.*, 2018). Morgans *et al.* (2018) diskuterar att det troligen beror på att områdena skövades flera år innan certifieringsprocessen sattes igång för att kringgå RSPOs krav på att ingen primärskog ska konverteras till oljepalmsplantager. Likaså tar Carlson *et al.* (2018) upp i sin studie att bränder och skogsskövling inom områden som i dag är certifierade till största del skedde innan de första certifieringarna i Indonesien utfärdades år 2009. Samma författare påpekar också att bränder i certifierade plantager minskade i jämförelse med icke-certifierade plantager efter 2009, något som inte sågs i Morgans *et al.* (2018) studie. Morgans *et al.* (2018) hittade inga signifikanta skillnader i någon av de hållbarhetsaspekter som undersöktes.

Detta stöds även av en annan studie som också kom fram till att RSPO brister i sitt bevarande av biologisk mångfald (Ruysschaert & Salles, 2014). Dessa författare valde att ifrågasätta hur effektiv RSPO var i att uppnå sina bevarandemål och de identifierade flera brister i organisationens tillvägagångssätt. Bristerna inkluderade för mycket utrymme för tolkning i RSPOs standard, för liten ekonomisk kompensation i relation till kostnaden av att implementera RSPO och en brist på effektiva kontroller av organisationens medlemmar. Författarna ansåg också att RSPO brister i att ta beslut ur ett bevarandeperspektiv när det gäller frågor kring implementeringen av kriterierna. Konsekvensen av detta är att RSPO inte är effektivt ur ett bevarandeperspektiv (Ruysschaert & Salles, 2014). Detta gäller särskilt

Sumatraorangutanger då deras naturliga habitat omfattar stora skogsområden som RSPO, på grund av bristerna, inte lyckas bevara.

Även om den absoluta förlusten av orangutanger är mycket mindre i certifierade oljepalmsplantager är den relativa förlusten nästan densamma i certifierade som i icke-certifierade områden (Meijaard *et al.*, 2017). Den årliga populationsförlusten på Borneo ligger i genomsnitt på 2,2% respektive 2,1% för certifierade och icke-certifierade områden (Meijaard *et al.*, 2017). De RSPO-certifierade plantagerna som utvärderades av Meijaard *et al.* (2017) nådde således inte upp till RSPOs kriterier från 2013 som beskriver att hotade arter ska skyddas och populationer upprätthållas.

Meijaard *et al.* (2017) undersökte även RSPOs påverkan på Borneos skog mellan 2000 - 2015. Förlusten av primär och sekundär skog var störst i icke-certifierade områden, både gällande absolut och relativ förlust, vilket också stöds av Carlsons *et al.* (2018) studie. Dessutom minskade den årliga skogsförlusten i RSPO-certifierade områden från 13 417 hektar per år till 1839 hektar per år, enligt Meijaard *et al.* (2017). Utifrån satellitbilder konstaterar dock författarna att RSPO-certifierade företag fortfarande skövlar skog som troligen har ett bevarandevärde även om det inte handlar om primärskog.

4.2 Palmoljeindustrins påverkan på andra arter

Utöver orangutangen påverkar palmoljeindustrin flera andra djurarter, varav många är endemiska till Sumatra och Borneo (Tan *et al.*, 2009; Mathai *et al.*, 2016). En del arter är mer känsliga än andra inför de habitatförändringar som industrin medför. Mathai *et al.* (2016) identifierar flera karnivora arter på Borneo, exempelvis Hoses palmmård (*Diplogale hosei*) och platthuvudkatt (*Prionailurus planiceps*), som reagerar negativt på framför allt habitatfragmentering medan Meijaard *et al.* (2018) identifierar flera opportunistiska arter som överlag frodas i oljepalmslandskapet. Nedan presenteras palmoljeindustrins påverkan på framför allt nyckelarter.

4.2.1 Negativ påverkan

Sumatratigern, Borneo- och Sumatraelefanten (*Elephas maximus sumatrensis*) och Sumatranoshörningen (*Dicerorhinus sumatrensis*) är arter som i dag endast finns på Sumatra och/eller Borneo (Tan *et al.*, 2009). Samtliga arter är rödlistade av IUCN som akut hotade och fortsätter att minska i antal (Linkie *et al.*, 2008; van Strien *et al.*, 2008; Gopala *et al.*, 2011). Detta beror till stor del på att arternas naturliga habitat (låglandsskog) konverteras till oljepalmsplantager (Tan *et al.*, 2009). Även näsapan (*Nasalis larvatus*) är endemisk till Borneo och påverkas av den habitatfragmentering som uppstår som följd av palmoljeindustrins utbredning (Matsuda *et al.*, 2018).

Sumatratigern

Enligt Linkie *et al.* (2008) har det observerats att tigrar, i brist på primärskog, föredrar andra typer av skog, exempelvis sekundärskog, och aktivt undviker oljepalmsplantager. Detta har

troligen lett till en minskad migration av tigrar till och från den södra delen av Sumatra, vilket har resulterat i att individer i det området har börjat urskilja sig genetiskt från de tigrar som befinner sig på resten av ön (Smith *et al.*, 2018). Samma författare diskuterar också att det är sannolikt att även tigrar i den östra delen (genetiskt) isoleras från resten av Sumatrapopulationen av samma anledning då området i nuläget skövlas på skog. Trots den pågående isoleringen finns det fortfarande en relativt stor genetisk mångfald inom arten, vilket kan hindra den från att dö ut om bevarandearbetet förbättras och subpopulationerna i de östra och södra delarna av Sumatra återförenas (Smith *et al.*, 2018).

Borneo- och Sumatraelefanten

Habitatförlust och konflikt med människan är i dag de två största hoten mot skogslevande elefanter i Sydostasien (Estes *et al.*, 2012). Enligt en studie av Suba *et al.* (2017) ökade oljepalmsplantagerna i Tulin Onsoi-distriktet på Borneo med över 600% mellan 2001 - 2014, samtidigt rapporterade lokala bybor ökade konflikter med elefanter i området efter att ett oljepalmsprogram med stöd från den indonesiska regeringen infördes 2002. 79% av respondenterna i Subas *et al.* (2017) studie svarade att oljepalmsexpansionen var anledningen till människa-elefant-konflikter och detta stöds av Abram och Ancrenaz (2017).

Många respondenter i Subas *et al.* (2017) studie hade sålt eller hyrde ut sin mark till palmoljeföretag samtidigt som över hälften uppgav att de integrerat oljepalm i sina småbrukssystem då andra grödor, såsom ris och grönsaker, genererade en för liten inkomst. Detta leder till att elefanter inte bara förlorar habitat direkt till oljepalmsplantager utan de förhindras även från att förflytta sig mellan och utnyttja kvarstående skogsfragment då elektriska stängsel sätts upp för att skydda plantagerna (Estes *et al.*, 2012). Trots att elefanter står för några få skadegörelseincidenter på oljepalmsplantager så utgör de ändå den tredje största skadekostnaden på grund av de omfattande skador de orsakar när de väl plundrar en plantage (Luskin *et al.*, 2014). Detta påverkar också lokalbefolkningens uppfattning av elefanter och 43% av respondenterna i Subas *et al.* (2017) studie uttryckte en negativ attityd mot elefanter.

Habitatförlusten till oljepalmsplantager innebär också att vissa subpopulationer av Borneoelefanter drabbas extra hårt när flodnivåerna höjs och delar av deras kvarstående habitat i Lower Kinabatangan periodvis försvinner (Estes *et al.*, 2012). Detta innebär att elefantdensiteten i området i perioder är en av de högsta bland skogslevande elefanter i såväl Asien som Afrika och två byar i samma område utsätts då för en förhöjd risk för elefant-människa-konflikter (Estes *et al.*, 2012).

Näsapan (Proboscis monkey)

Näsapan är endemisk till Borneo och rödlistad av IUCN som starkt hotad (Meijaard *et al.*, 2008; Matsuda *et al.*, 2018). Ett stort hot mot arten är habitatförlust (Matsuda *et al.*, 2018). Trots detta har studier visat att populationerna av näsapor är relativt stabila sett till antal, dock har gruppstorlekarna signifikant minskat de senaste åren, troligen på grund av

habitatfragmentering som följd av bland annat oljepalmsplantager (Marsh & Chapman, 2013). Detta kan på sikt leda till lokalt utdöda populationer (Sha *et al.*, 2008).

Att näsapan klarat sig relativt bra trots palmoljeindustrins spridning beror troligen på att de trivs i habitat nära floder och därmed inte förlorar hela sina habitat när oljepalmsplantager tar över mark längre in på land (Marsh & Chapman, 2013). Trots detta rör sig näsapor även i sekundärskog som uppstått till följd av oljepalmsplantagernas utbredning och där stöter de på en ökad konkurrens om resurser då framför allt svinmakaker (*Macaca nemestrina*) trivs i den typen av landskap (Sha *et al.*, 2008). Makaker driver således näsapor från dessa skogar (Sha *et al.*, 2008) och som följd av detta minskar näsaporernas habitat, något som påverkar och minskar deras dagliga rörelsemönster och tillgängliga sovplatser (Marsh & Chapman, 2013).

4.2.2 Positiv påverkan

Det finns en del arter som frodas i oljepalmslandskap (Meijaard *et al.*, 2018). Oljepalmen producerar frukt kontinuerligt och är därför en ständig födokälla för vildsvin (*Sus scrofa*) som plundrar oljepalmsplantagerna, särskilt i frånvaro av naturliga predatorer som exempelvis tigern (Ickes, 2001; Linkie *et al.*, 2008). Av samma anledning trivs även bandvaranen (*Varanus salvator*) och olika arter av råttor (*Rattus spp.*) i samma landskap (Meijaard *et al.*, 2018). Råttor i sin tur är en födokälla för arter såsom leopardkatten (*Prionailurus bengalensis*) (Wearn *et al.*, 2017) och en del ormarter som då indirekt påverkas positivt av palmoljeindustrins spridning då de lockas till sig bytesdjur (Meijaard *et al.*, 2018).

4.3 Utveckling av en mer hållbar palmoljeproduktion

4.3.1 Sekundärskog och habitatfragment

Något som många forskare och författare anser vara viktigt för att göra palmoljan mer hållbar ur bevarandeperspektivet är att inse värdet av sekundärskog (Koh & Wilcove, 2008; Fitzherbert *et al.*, 2008; Meijaard *et al.*, 2012; Evans *et al.*, 2018). Forskning har visat att bland annat orangutanger och elefanter kan utnyttja sekundärskog som habitat och forskare betonar att detta är något som i dagens läge inte prioriteras tillräckligt (Ancrenaz *et al.*, 2004; Evans *et al.*, 2018). Meijaard *et al.* (2012) poängterar också att vi måste räkna med att orangutangernas överlevnad är beroende av att de kan frodas i andra landskap utöver primärskog.

Ett annat steg mot en hållbar palmoljeproduktion är att se till att arter kan röra sig mellan de habitatfragment som av olika anledningar kvarstår efter beredningen och planteringen av oljepalmsplantagerna (Sha *et al.*, 2008; Wich *et al.*, 2014; Spehar *et al.*, 2018). Genom att bilda korridorer mellan fragmenten tillåts individer i en metapopulation att sprida sig vilket upprätthåller genetisk mångfald inom subpopulationerna och lokal utrotning förebyggs (Sha *et al.*, 2008; Spehar *et al.*, 2018).

4.3.2 Småbrukare och biologisk mångfald

Enligt Azhar *et al.* (2015) är plantager som ägs av småbrukare ofta heterogena medan storskaliga plantager är homogena (både certifierade och icke-certifierade). Detta stöds av

andra studier som visat att heterogena landskap dessutom har stor betydelse för den biologiska mångfalden till skillnad från den monokultur som finns på större plantager (Foster *et al.*, 2011; Karp *et al.*, 2012). Heterogena plantager stöttar en stor variation av djurarter, bland annat leddjur (Ghazali *et al.*, 2016) och flyghundar (*Chiroptera*) (Syafiq *et al.*, 2016). Azhar *et al.* (2014) fann dock att en större mångfald av icke skogslevande fågelarter befann sig i plantager med monokulturer.

Azhar *et al.* (2015) argumenterar att många djurarters naturliga habitat överlappar flera landskapselement, bland annat för att det ska kunna tillgodose djurens flykt- och födobebehov, och detta är något som småbrukarnas heterogena plantager stöttar. Därför argumenterar forskare att inkluderingen av småbrukare, framför allt inom RSPO, är väsentlig för att öka palmoljeindustrins hållbarhet (Saadun *et al.*, 2018).

4.3.3 Mer forskning

Det finns fortfarande kunskapsluckor som behöver fyllas för att palmoljeindustrin ska kunna minimera sin påverkan på den biologiska mångfalden (Meijaard *et al.*, 2012; Azhar *et al.*, 2017; Spehar *et al.*, 2018). När det gäller orangutanger påtalar både Meijaard *et al.* (2012) och Spehar *et al.* (2018) att mer forskning behövs gällande de faktorer som spelar in i arternas överlevnad i sekundärskog och hur förändringar i sociala strukturer och diet påverkar orangutangen på både individ- och populationsnivå. Meijaard *et al.* (2012) anser också att det är viktigt att lokala forskare i Indonesien och Malaysia får möjligheten att engagera sig då de antagligen besitter lokal kunskap, något som tas till vara på i mycket mindre utsträckning i jämförelse med forskning i andra länder.

5. DISKUSSION

5.1 Syftet

Syftet med denna litteraturstudie var att undersöka hur den RSPO-certifierade och icke-certifierade palmoljeindustrin i Sydostasien påverkar orangutanger och andra arter. Hur industrin kan utvecklas för att bli mer hållbar för hotade arter undersöktes också. Resultatet visar på att palmoljeindustrin har, och har haft, en stor påverkan på många djurarter, varav flera är akut hotade. Den främsta orsaken till detta är den habitatförlust och fragmentering som industrin orsakar. Resultatet pekar också ut viktiga aspekter och rekommendationer på förändringar inom palmoljeindustrin för att lätta dess påverkan på hotade arter.

5.2 Habitat- och beteendeförändringar

Det finns stora kunskapsluckor kring hur arter påverkas på individnivå av att förlora allt mer av sina primära habitat (Meijaard *et al.*, 2012). Dessa luckor är viktiga att fylla för att utvärdera om, och i så fall hur, beteendeförändringar på individnivå medför konsekvenser på populationsnivå och för arternas bevarandestatus. Nedan diskuteras potentiella konsekvenser av habitatförlust och fragmentering.

5.2.1 Sekundärskog och fragmentering

Resultatet visar att orangutanger till viss del visat sig vara anpassningsbara inför de habitatförändringar som palmoljeindustrin medför. I flera studier har det observerats att de nyttjar sekundärskog och frångått sina normala dagliga aktiviteter (Ancrenaz *et al.*, 2004; Russon, 2009). Ancrenaz *et al.* (2004) upptäckte i sin studie att orangutanger övernattade i sekundärskog och återanvände bon, något de enligt Russon (2009) annars inte gör. Tvärtom bygger orangutanger vanligtvis ett nytt bo på ett nytt ställe varje natt, ofta i närheten av födokällor då de spenderar nästan all sin tid med att födosöka och sova (Russon, 2009). Återanvändningen av bon antas bero på brist på lämpliga sovplatser då orangutanger föredrar att bygga bon i höga träd, vilka bara utgjorde 16,4% av träden i Ancrenazs *et al.* (2004) studie. Samtidigt studerade Knop *et al.* (2004) orangutandensiteten i en sekundärskog 22 år efter den avverkats och det visade sig att densiteten inte skiljde sig åt från primärskog. Med hänsyn till detta är det rimligt att anta att konkurrensen om sovplatser och ansamlingar av orangutanger är större i sekundärskog. Eftersom orangutanger betraktas som solitära (Russon, 2009) är det möjligt att detta har konsekvenser för orangutanger på både individ- och populationsnivå om de två faktorerna upplevs som stressande av djuren.

Tidigare forskning har visat att stress hos vuxna primater ofta har sitt ursprung i psykosociala händelser där individerna exempelvis sätts i nya sociala miljöer (Meyer & Hamel, 2014). Att stress kan påverka fertiliteten negativt hos däggdjur (Beehner & Lu, 2013) innebär därför att de beteende- och habitatförändringar som palmoljeindustrin medför kan påverka arter på populationsnivå och på sikt även deras bevarandestatus. Detta argument är särskilt relevant för arter som växer upp och reproducerar sig långsamt, exempelvis orangutanger (Russon, 2009), eftersom små lokala populationer riskerar att dö ut om inte tillräckligt många individer reproducerar sig. Dantzer *et al.* (2014) diskuterar dock att fysiologisk stress, i form av ökad frisättning av glukokortikoider i blodet, inte alltid påverkar individers så kallade "fitness", däribland reproduktion, negativt. Reaktionen på stress kan vara både artspecifik och individuell (Dantzer *et al.*, 2014), vilket innebär att det kan finnas risk för inavel inom populationer där endast stresståliga individer reproducerar sig. Det finns tydliga exempel på artspecifik stresstolerans i litteraturen (Rimbach *et al.*, 2013; Dantzer *et al.*, 2014). Bland annat uppvisade spindelapan (*Ateles hybridus*) signifikant högre nivåer av stresshormoner i respons på mänskliga habitatstörningar i jämförelse med röd vrålapa (*Alouatta Seniculus*) (Rimbach *et al.*, 2013). Detta visar på vikten av artspecifik forskning i relation till habitatförlust och fragmentering.

Studier som har granskat Borneoorangutangens markbeteenden har kommit fram till att de delvis ingår i artens naturliga beteenderepertoar (Ancrenaz *et al.*, 2014; Loken *et al.*, 2015). Frekvensen av markbeteenden berodde dock på de håligheter som fanns i trädskronorna (Ancrenaz *et al.*, 2014) och det är därför troligt att tid spenderad på marknivå ökar i takt med ökad fragmentering och habitatdegradering som medför större glapp i trädskronorna. Detta ökar i sin tur utsattheten för rovdjur såväl som jägare eftersom fragmenterad skog underlättar både framkomlighet till, och sikten av, bytesdjur (Linkie *et al.*, 2008; Schwitzer *et al.*, 2011; Davis *et al.*, 2013;). Markbeteenden hos Sumatraorangutanger har dock nästan aldrig observerats och

och enligt Ashbury *et al.* (2015) är en trolig orsak att deras habitat överlappar med Sumatratigerns habitat. Detta innebär att de utsätts för ytterligare press vid fragmentering då de inte har samma möjlighet att anpassa sig till habitatförändringar likt Borneoorangutangerna som inte hotas av tiger. Sumatraorangutungen lever dock i ett mer födorikt habitat överlag (Russon, 2009), något som kan innebära att de klarar sig längre perioder i de fruktträd som finns kvar skogsfragmenten.

5.2.2 Konflikt med människan

Enligt resultatet ökar konflikter mellan djur och människor i takt med palmoljeindustrins utbredning och medföljande habitatdegradering och fragmentering. Fragmenteringen leder exempelvis till att elefantpopulationers densitet ökar i vissa områden och risken för sammanstötning med människor ökar (Estes *et al.*, 2012). Flera studier som fokuserar på elefant-människa-konflikter oberoende av palmoljeindustrin har hittat mönster i när elefanter närmar sig befolkade områden för att plundra åkrar (Gubbi, 2012; Wilson *et al.*, 2015). I Wilsons *et al.* (2015) studie närmade sig elefanter åkrar på kvällstid och det var säsongsbetingat till när grödorna mognar. Eftersom oljepalmen kontinuerligt producerar frukt är risken för konflikter mellan elefant och människa närvarande året runt, särskilt i byar kring oljepalmsplantager. Liknande problematik har observerats hos orangutanger som söker sig till plantagerna för att äta av frukten (Meijaard *et al.*, 2011).

När vilda djur närmar sig byar och konflikt med människan uppstår resulterar det många gånger med att djuret dödas (Meijaard *et al.*, 2011; Gubbi, 2012). Hur förlusten av enstaka individer påverkar arter på populationsnivå är svår att avgöra och diskussionen blir ännu mer komplex när hänsyn även behöver tas till människans perspektiv. En elefant kan orsaka förödande skador på grödor och odlingsmarker vilket kan påverka åtskilliga familjers inkomst långsiktigt (Gubbi, 2012). En annan potentiell konsekvens är att ny mark bereds för att upprätta en ny odling om den gamla odlingsmarken inte längre går att bruka på grund av skadorna. Mindre djur som inte skapar lika stor skada på oljepalmsplantagerna ses istället som skadedjur eller födokällor av lokalbefolkningen (Wich *et al.*, 2014). Jakt utgör ett väldokumenterat hot mot både tigrar och orangutanger och i oljepalmslandskapet finns inte samma siktbarriärer som i skog vilket gör dem till relativt enkla byten (Linkie *et al.*, 2003; Wich *et al.*, 2014).

5.2.3 Opportunistiska arter

Den främsta anledningen till varför vissa arter gynnas av palmoljeindustrins utbredning beror på att oljepalmsplantagerna utgör en kontinuerlig födokälla för en del bytes- och rovdjur (Meijaard *et al.*, 2018). Resultatet visar att det framför allt är opportunistiska arter som frodas i plantagerna och äter oljepalmens frukt. Dessa arter utgör sedan en riklig födokälla för rovdjur som exempelvis leopardkatten (Meijaard *et al.*, 2018). Alla arter som enligt resultatet gynnas av oljepalmslandskapet är livskraftiga och har under en längre period varit stabila i antal. Det går därför att argumentera för att deras bevarandestatus inte påverkas av palmoljeindustrin alls, utom på individ- och möjligen lokal populationsnivå. Om så är fallet tycks det inte finnas några egentliga fördelaktiga argument för dagens palmoljeindustri ur ett bevarandeperspektiv med fokus på djurarter.

5.3 Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO)

5.3.1 Brister

Inom flera hållbarhetsaspekter har det visat sig att RSPO-certifierade och icke-certifierade oljepalmsplantager inte skiljer sig åt, bland annat gällande palmoljaproduktionens påverkan på orangutanger (Ruysschaert & Salles, 2014; Meijaard *et al.*, 2017). Förlusten av orangutanger inom både certifierade och icke-certifierade plantager är nästan densamma och RSPOs kriterier uppnås därför inte, enligt Meijaard *et al.* (2017). Detta är betydande för RSPO då organisationens existens många gånger motiveras med just argumentet om behovet av att bevara hotade arter, främst med fokus på orangutangen (Ruysschaert & Salles, 2014). Trots detta specificerar inte RSPOs standard (*Principles & Criteria*) vilka hotade arter som eventuellt påverkas av palmoljaproduktionen, utan nämner endast "hotade arter". Det finns således ingen artspecifik vägledning kring hur plantageägare bör agera för att bevara och förbättra situationen för hotade arter. Hur detta påverkar enskilda arter är svårt att avgöra men med hänsyn till varje arts unika behov och förutsättningar är det rimligt att anta att artspecifik vägledning inom RSPOs standard skulle gynna hotade arter mer än vad den gör i dag.

5.3.2 Bränder

En viktig aspekt i RSPOs standard är eldning eftersom det är en vanlig metod för att bereda mark för plantager (Langner & Siegert, 2009). Bränd mark är dock oduglig som habitat för många skogslevande arter då all vegetation har försvunnit (Abram & Ancrenaz, 2017). RSPOs standard från 2013 kräver att deras medlemmar ska undvika bränder i samband med beredning av nya plantager och vid återplantering (RSPO, 2013). Samma dokument hänvisar till "*Guidelines for the Implementation of the ASEAN Policy on Zero Burning*" för särskilda situationer där eldning är tillåten. Det dokumentet hänvisar i sin tur vidare till nationell lagstiftning snarare än identifierar situationer där eldning tillåts (ASEAN, 2003). Informationen är således svårtillgänglig och i koppling till kriteriets formulering tycks det finnas mycket utrymme för tolkning, något även Ruysschaert och Salles (2014) tar upp som en brist i RSPOs dokument.

I RSPOs uppdaterade standard som kom ut i november 2018 är det förbjudet att elda för att bereda mark för nya plantager och eld ska förebyggas i certifierade områden. Detta innebär att det inte längre finns lika mycket utrymme för tolkning. Det är dock viktigt att ha i åtanke att tidigare forskning (Morgans *et al.*, 2018; Carlson *et al.*, 2018) har utvärderat certifierade plantager som följt äldre versioner av RSPOs standard och för att kunna utvärdera RSPOs effektivitet behöver de dåvarande kriterierna tas hänsyn till.

5.3.3 RSPOs Principles & Criteria 2018

Utöver eldningsförbudet är förbudet mot avskogning en stor förändring i RSPOs senaste standard. Ingen avskogning får ske i samband med nya plantager och nya plantager får inte heller ersätta områden med högt bevarandevärde, så kallade "HCV-områden". HCV-områden

och skogar med stora kolsänkor inom certifierade områden ska dessutom identifieras och upprätthållas eller förbättras. Efter november 2018 får inte heller nya planteringar ske på torvmark och inom 40 år kommer alla existerande planteringar på torvmark fasas ut och passande vegetation planteras.

Den tropiska torvmarken i Sydostasien utgör ett ovanligt ekosystem med unika egenskaper som stöttar många endemiska och hotade arter (Yule, 2010). Utöver detta lagrar torvmarker också stora mängder koldioxid (Yule, 2010) vilket innebär att de är värdefulla både ur ett bevarande- och klimatperspektiv. Dessa marker är dock mycket känsliga för störningar och även mindre påverkan kan resultera i bränder som i sin tur är en stor orsak till koldioxidutsläpp (Yule, 2010). Det är således rimligt att argumentera för att existerande oljepalmsplantager på dessa platser har haft stora konsekvenser för många djurarter, både på lokal och global nivå. Att RSPO inte bara stoppar nya oljepalmsplantager på torvmark, utan även har som mål att fasa ut nuvarande produktion och plantera vegetation för att återställa den naturliga miljön innebär att dessa marker återigen kan bli betydelsefulla habitat för hotade arter. Det förebygger också koldioxidutsläpp, något som tidigare forskning identifierat som ett potentiellt argument för att bevara och skydda skogar, vilket också gynnar bevarandet av skogslevande arter (Imai *et al.*, 2009; Gilroy *et al.*, 2014).

5.3.4 Transparens

Trots att resultatet pekar på många brister inom RSPO visar organisationen upp transparens genom att länka till oberoende forskning på sin hemsida som utvärderar organisationens effektivitet (RSPOb, 2019). Detta är en stor styrka hos organisationen då påtalade brister från forskningen många gånger speglas i de förändringar som de uppdaterade standarderna medför. En brist hos RSPO som bland annat Ruysschaert och Salles (2014) och Saadun *et al.* (2018) har identifierat är den höga kostnaden för certifiering vilken exkluderar småbrukare som inte har tillräckligt med ekonomiska förutsättningarna. Organisationen arbetar nu med en certifieringsplan enbart för småbrukare för att öka deras inkludering i produktionen av hållbar palmolja. Tidigare forskning har också betonat vikten av sekundärskog för hotade arters överlevnad (Meijaard *et al.*, 2012) och RSPOs senaste standard har en nolltolerans för avskogning i samband med nya planteringar (RSPOb, 2018).

5.4 Åtgärder för en mer hållbar palmoljeindustri

5.4.1 Sammankoppling av fragment

Resultatet visar att det finns flera välgrundade rekommendationer och förslag på hur palmoljeindustrin kan minska sin negativa påverkan på hotade arter och istället stötta bevarandet av dem. Många författare betonar vikten av att sammankoppla de skogsfragment som uppstår när oljepalmsplantagerna sprider ut sig (Thornton *et al.*, 2011; Marsh & Chapman, 2013; Almeida-Rocha *et al.*, 2017). Det är en viktig aspekt eftersom det främjar genflödet mellan lokala populationer som annars riskerar att dö ut (Barnes *et al.*, 2014). Det är också möjligt att sammankoppling av fragment kan förebygga en del av de konflikter som uppstår

mellan djur och människan då många konflikter uppstår när djur hindras från att röra sig mellan fragment på grund av stängsel (Estes *et al.*, 2012).

Att sammankoppla fragment har i tidigare studier visat sig vara effektivt för att främja överlevnaden av arter och för att stabilisera rov- och bytesdjurdynamiken, vilken ofta destabiliseras vid habitatfragmentering (Karsai & Kampis, 2011). När Swart och Lawes (1996) studerade effekten av sammankoppling av fragment hos diademmarkattor (*Cercopithecus mitis*) kom de dock fram till att sammankopplingen endast hade effekt på artens överlevnad på lång sikt (>200 år), medan den inte påverkade överlevnaden på kort sikt. Det är möjligt att de olika resultaten beror på artspecifika responser, vilket visar på behovet av mer forskning med fokus på hur olika arter anpassar sig till sammankopplade fragment och även vilken betydelse utformningen av dessa sammankopplingar har. Swart och Lawes (1996) resultat visar också på att sammankoppling av habitatfragment är brådskande då de gynnsamma effekterna tar tid. Med hänsyn till detta är det rimligt att andra bevarandeåtgärder behöver tillämpas för att främja arters överlevnad på kort sikt.

5.4.2 Värdet av sekundärskog

Enligt resultatet utnyttjar flera arter sekundärskog och det visar på betydelsen av att fokusera bevarandearbetet på olika typer av habitat, inte enbart arters ursprungshabitat. Antingen kan fokus ligga på att låta sekundärskog återhämta sig naturligt, något som RSPOs senaste standard (2018) tillåter i och med det nya kriteriet där ingen avskogning får ske i samband med nya plantager. En del forskning lägger också fokus på att restaurera skog, exempelvis genom att plantera nya träd som så småningom kommer fylla de luckor som uppstått i trädkronorna (Lamb *et al.*, 2005). Detta är en bevarandestrategi som rimligtvis borde gynna många arter, särskilt de som primärt är trälevande. Återigen borde hänsyn tas till arters specifika behov och eventuellt skulle restaurering med fokus på nyckelarter vara en strategi som gynnar flest arter.

5.4.3 Småbrukare

Plantager som ägs av småbrukare är generellt mycket mer heterogena än storskaliga plantager (Azhar *et al.*, 2015). Detta innebär att dessa plantager i större utsträckning stöttar en biologisk mångfald av djurarter (Ghazali *et al.*, 2016). Småbrukare har dock svårt att komma ut på marknaden, särskilt den internationella, på grund av de krav som ställs av regeringar och företag (Jelsma *et al.*, 2017). Kraven grundar sig i konsumenters efterfrågan på palmolja som producerats under bra arbets- och miljöförhållanden (Jelsma *et al.*, 2017). Därför är det viktigt att småbrukare inkluderas i certifieringssystem, något som stöds av Saadun *et al.* (2018). För att utveckla en realistisk certifieringsplan anser författarna att hänsyn behöver tas till småbrukarnas socio-ekonomiska förutsättningar.

Enligt bland annat Brandi *et al.* (2013) och Budidarsono *et al.* (2012) har palmoljeindustrin haft en övervägande positiv effekt ur lokalbefolkningens socio-ekonomiska perspektiv. När Budidarsonos *et al.* (2012) intervjuade bönder som bodde inom en tio kilometers radie från ett av 23 oljepalmsplantager visade det sig att 65% av hushållen hade bytt ut sin tidigare inkomstkälla mot palmolja och på så sätt ökat sin inkomst avsevärt. Det är således inte

överraskande att småbrukare står för 40% av den globala ytan av oljepalmsplantager (Azhar *et al.*, 2017).

Med hänsyn till småbrukares betydelse för den biologiska mångfalden finns det bevarandepotential i att inkludera småbrukare och hjälpa dem ut på den globala marknaden. Detta skulle innebära att en större del av palmoljan på marknaden skulle möta konsumenternas efterfrågan och samtidigt stötta en mer hållbar palmoljeproduktion.

5.4.4 Ett etiskt perspektiv

Ur ett hållbarhetsperspektiv med fokus på djurarter har denna litteraturstudie visat att industrin i dag är bristfällig och utifrån detta är det svårt att motivera dess fortsättning. Palmoljeproduktionen gynnar dock en stor del av lokalbefolkningen då den ger dem tillgång till en stabil inkomstkälla samtidigt som företag och miljontals konsumenter över hela världen får tillgång till en billig, mångsidig vegetabilisk olja. Ur ett nyttoperspektiv kan det därför argumenteras att palmoljeindustrin gör stor nytta i samhället och att det är nog för att motivera dess fortsatta existens (Eggleston, 2012). En central del i etiken är dock diskussionen kring om alla kännande varelser har ett egenvärde, det vill säga har ett värde som inte kan mätas och som är oberoende av omvärlden (Bayram, 2012). Utifrån ett perspektiv där alla besitter ett egenvärde går det troligen inte att argumentera för palmoljeindustrin då den har en negativ inverkan på arter både på individ- och populationsnivå.

5.4.5 Litteraturstudien i helhet

I denna litteraturstudie har all vetenskaplig litteratur som inte uttryckligen handlar om RSPO-certifierad palmolja behandlats som studier på icke-certifierad palmolja. Med hänsyn till litteraturstudiens tid- och storleksbegränsning valdes dessutom en del vetenskaplig litteratur bort då den inte bedömdes tillräckligt relevant för frågeställningarna och tillhörande diskussion. Detta innebär att studien inte ger en heltäckande bild av palmoljeindustrin och dess komplexitet. Vad som särskilt saknas är en fördjupning av industrins samhällspåverkan, en viktig aspekt som bör tas hänsyn till av den som vill bilda sig en åsikt och ta ställning till palmoljeindustrin. Det är också viktigt att tänka på konsekvenserna av att avveckla palmoljeindustrin, vilken gröda skulle ersätta oljepalmen och hur ser förutsättningarna för hållbarhet ut i den produktionen.

5.4.6 Slutsats

Syftet med litteraturstudien var att få en överblick av palmoljeindustrin i Indonesien och Malaysia och dess konsekvenser för orangutanger och andra arter. Hur orangutanger påverkas av RSPO-certifierade och icke-certifierad palmolja undersöktes också. Resultatet visar att industrin har expanderat kraftigt de senaste årtiondena och har en stor påverkan på många djurarter på grund av de habitatförändringar som industrin orsakar. Generellt tycks större nyckelarter såsom orangutanger, tigrar och elefanter vara känsliga för habitatstörningar medan mindre opportunistiska arter som exempelvis vildsvin och råttor frodas i oljepalmslandskap.

RSPO värnar om hållbarhet, rättvisa arbetsvillkor och hotade arter i form av en standard med obligatoriska kriterier för sina medlemmar. Dock påvisar flera studier brister i organisationens effektivitet att implementera dessa och i praktiken är den relativa förlusten av orangutanger densamma i både certifierad som icke-certifierad produktion. Trots detta visar RSPO upp stor transparens och de reviderade standarderna som kommer ut vart femte år visar på bättre förutsättningar för hotade arter och ekosystem. För att palmoljeproduktionen överlag ska utvecklas i en mer hållbar riktning är det nödvändigt att skydda, förbättra och sammankoppla de habitat och skogsfragment som finns kvar i dag, oavsett om det handlar om degraderad skog. Utöver detta behövs mer artspecifik forskning kring hur olika arter svarar på habitatförändringar för att kunna utveckla effektiva och artanpassade bevarandeplaner.

POPULÄRVETENSKAPLIG SAMMANFATTNING

För 10,000 år sedan var 45% av jordens landyta täckt av skog. I dag ligger siffran på 31%, vilket motsvarar fyra miljarder hektar. Klimat- och temperaturförändringar kan delvis förklara minskningen men även människan har haft en inverkan. Från 1700-talet fram till början av 1900-talet skövades skog främst i Europa, Nordamerika och delar av Asien för att bereda mark åt expanderande jordbruk. Under mitten av 1900-talet avstannade dock skogsskövlingen nästan helt i de delarna av världen samtidigt som skövlingen av tropisk skog nådde sin spets under 1900-talets senare hälft. Tropisk skog är hem åt flest arter i hela världen och därför uppstår en konflikt mellan vilda djur och människan när tropisk skog skövas för att bereda plats för oljepalmen som trivs i samma klimat.

I dag är palmoljan ledande inom den globala marknaden av vegetabiliska oljor och detta beror till stor del på yteffektiviteten hos oljepalmen. Den kan producera upp till fyra ton olja per hektar, vilket är upp till åtta gånger så mycket som sojabönan, från vilken den näst mest producerade vegetabiliska oljan utvinns. Palmolja används till matlagning i stora delar av världen och finns som ingrediens i allt från smink- och hygienprodukter till matprodukter. EU importerar även oljan för att producera biobränsle. I dag står Indonesien och Malaysia för 57% respektive 28% av all palmoljeproduktion.

Syftet med det här arbetet var att få en överblick av palmoljeindustrin i dessa två länder och dess konsekvenser för orangutanger och andra arter. Hur orangutanger påverkas av RSPO-certifierade och icke-certifierad palmolja undersöktes också. Resultatet visar att industrin har expanderat kraftigt de senaste årtiondena och har en stor påverkan på många djurarter på grund av de förändringar i djurens hemmiljö, så kallat "habitat", som industrin orsakar. Generellt tycks större arter såsom orangutanger, tigrar och elefanter vara känsliga för habitatstörningar medan mindre, mer anpassningsbara arter som exempelvis vildsvin och råttor frodas i oljepalmslandskap.

RSPO är en icke-vinstdrivande organisation som värnar om hållbarhet, rättvisa arbetsvillkor och hotade arter i form av en standard med obligatoriska kriterier för sina medlemmar. Dock finns det brister i organisationens effektivitet att implementera dessa och i praktiken är förlusten av orangutanger procentuellt lika stor i både certifierad som icke-certifierad

produktion. Trots detta visar RSPO upp stor transparens och de reviderade standarderna som kommer ut vart femte år visar på bättre förutsättningar för hotade arter och ekosystem. För att palmoljeproduktionen överlag ska utvecklas i en mer hållbar riktning är det nödvändigt att skydda, förbättra och sammankoppla de habitat och skogsfragment som finns kvar i dag, oavsett om det handlar om skog som redan delvis skövats. Utöver detta behövs mer artspecifik forskning kring hur olika arter reagerar på habitatförändringar för att kunna utveckla effektiva och artanpassade bevarandeprojekt.

REFERENSER

- Almeida-Rocha, J., Peres, C. & Oliveira, L. 2017. Primate responses to anthropogenic habitat disturbance: A pantropical meta-analysis. *Biological Conservation*. 215, 30–38.
- Abram, N.K. & Ancrenaz, M. 2017. Orangutan, Oil palm and RSPO: Recognising the importance of the threatened forests of the Lower Kinabatangan, Sabah, Malaysian Borneo. Ridge to Reef, Living Landscape Alliance, Borneo Futures, Hutan, and Land Empowerment Animals People. Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia.
- Ancrenaz, M., Calaque, R. & Lackman-Ancrenaz, I. 2004. Orangutan Nesting Behavior in Disturbed Forest of Sabah, Malaysia: Implications for Nest Census. *International Journal of Primatology*. 25(5), 983–1000.
- Ancrenaz, M., Gumal, M., Marshall, A.J., Meijaard, E., Wich, S.A. & Husson, S. 2016. *Pongo pygmaeus* (errata version published in 2018). The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T17975A123809220.
- Ancrenaz, M., Sollmann, R., Meijaard, E., Hearn, A.J., Ross, J., Hiromitsu, S., Loken, B., Cheyne, S.M., Stark, D.J., Gardner, P.C., Goossens, B., Mohamed, A., Bohm, T., Matsuda, I., Nakabayasi, M., Lee, S.K., Bernard, H., Brodie, J., Wich, S., Fredriksson, G., Hanya, G., Harrison, M.E., Kanamori, T., Kretzschmar, P., Macdonald, D.W., Riger, P., Spehar, S., Ambu, L.N. & Wilting, A. 2014. Coming down from the trees: Is terrestrial activity in Bornean orangutans natural or disturbance driven? *Scientific Reports*. 4, 4024.
- ASEAN. 2003. Guidelines for the Implementation of the ASEAN Policy on Zero Burning. Jakarta: ASEAN Secretariat.
- Ashbury, A., Posa, M., Dunkel, L., Spillmann, B., Atmoko, S., Van Schaik, C. & Van Noordwijk, M. 2015. Why do orangutans leave the trees? Terrestrial behavior among wild Bornean orangutans (*Pongo pygmaeus wurmbii*) at Tuanan, Central Kalimantan. *American Journal of Primatology*. 77(11), 1216–1229.
- Azhar, B., Puan, C., Zakaria, M., Hassan, N. & Arif, M. 2014. Effects of monoculture and polyculture practices in oil palm smallholdings on tropical farmland birds. *Basic and Applied Ecology*. 15(4), 336–346.
- Azhar, B., Saadun, N., Prideaux, M. & Lindenmayer, D. 2017. The global palm oil sector must change to save biodiversity and improve food security in the tropics. *Journal of Environmental Management*. 203(Pt 1), 457–466.

- Azhar, B., Saadun, N., Puan, C., Kamarudin, N., Aziz, N., Nurhidayu, S. & Fischer, J. 2015. Promoting landscape heterogeneity to improve the biodiversity benefits of certified palm oil production: Evidence from Peninsular Malaysia. *Global Ecology and Conservation*. 3(C), 553–561.
- Barnes, A.D., Jochum, M., Mumme, S., Haneda, N.F., Farajallah, A., Widarto, T.H. & Brose, Y. 2014. Consequences of tropical land use for multitrophic biodiversity and ecosystem functioning. *Nature Communications*. 5(5351), 1-7.
- Bayram, S.A. 2012. On the role of intrinsic value in terms of environmental education. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. 47, 1087-1091.
- Beehner, J. & Lu, A. 2013. Reproductive suppression in female primates: A review. *Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews*. 22(5), 226–238.
- Brandi, C., Cabani, T., Hosang, C., Schirmbeck, S., Westermann, L. & Wiese, H. 2013. Sustainability certification in the Indonesian palm oil sector: Benefits and challenges for smallholders. Bonn: German Development Institute.
- Budidarsono, S., Dewi, S., Sofiyuddin M. & Rahmanulloh, A. 2012. Socioeconomic Impact Assessment of Palm Oil Production. Technical Brief. 27, 1 - 4.
- Carlson, K.M., Heilmayr, R., Gibbs, H., Noojipady, P., Burns, D., Morton, D.C., Walker, N.F., Paoli, G.D. & Kremen, C. 2018. Effect of oil palm sustainability certification on deforestation and fire in Indonesia. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 115(1), 121–126.
- Dantzer, B., Fletcher, Q., Boonstra, R. & Sheriff, M. 2014. Measures of physiological stress: a transparent or opaque window into the status, management and conservation of species? *Conservation Physiology*. 2(1), 1-18.
- Davis, J., Kamilar, J., Mengersen, K., Abram, N., Ancrenaz, M., Wells, J. & Meijaard, E. 2013. It's Not Just Conflict That Motivates Killing of Orangutans. *PLoS ONE*. 8(10).
- Edwards, D., Magrach, A., Woodcock, P., Ji, Y., Lim, N., Edwards, F., Larsen, T.H., Hsu, W.W., Benedick, S., Khen, C.V., Chung, A., Reynolds, G., Fisher, B., Laurance, W.F., Wilcove, D.S., Hamer, K.C. & Yu, D. 2014. Selective-logging and oil palm: multitaxon impacts, biodiversity indicators, and trade-offs for conservation planning. *Ecological Applications*. 24(8), 2029–2049.
- Estes, J.G., Othman, N., Ismail, S., Ancrenaz, M., Goossens, B., Ambu, L.N., Estes, A.B. & Palmiotto, P.A. 2012. Quantity and Configuration of Available Elephant Habitat and Related Conservation Concerns in the Lower Kinabatangan Floodplain of Sabah, Malaysia (Available Elephant Habitat in the Kinabatangan). *PLoS ONE*. 7(10), e44601.
- Evans, L., Asner, G. & Goossens, B. 2018. Protected area management priorities crucial for the future of Bornean elephants. *Biological Conservation*. 221, 365–373.
- FAO. 2010. Global Forest Resources Assessment 2010. FAO Forestry Paper 163. Rome.

- FAO. 2012. State of the World's Forests. Rome.
- Fitzherbert, E., Struebig, M., Morel, A., Danielsen, F., Brühl, C., Donald, P. & Phalan, B. 2008. How will oil palm expansion affect biodiversity? *Trends in Ecology & Evolution*. 23(10), 538–545.
- Foster, W.A., Snaddon, J.L., Turner, E., Fayle, T., Cockerill, T., Ellwood, M., Broad, G.R., Chung, A., Eggleton, P., Khen, C. & Yusah, K. 2011. Establishing the evidence base for maintaining biodiversity and ecosystem function in the oil palm landscapes of South East Asia. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*. 366(1582), 3277–3291.
- Ghazali, A., Asmah, S., Syafiq, M., Yahya, M., Aziz, N., Tan, L., Norhisham, A.R., Puan, C., Turner, E. & Azhar, B. 2016. Effects of monoculture and polyculture farming in oil palm smallholdings on terrestrial arthropod diversity. *Journal of Asia-Pacific Entomology*. 19(2), 415–421.
- Gilroy, J.J., Woodcock, P., Edwards, F.A., Wheeler, C., Baptiste, B., Medina Uribe, C.A., Haugaasen, T. & Edwards, D.P. 2014. Cheap carbon and biodiversity co-benefits from forest regeneration in a hotspot of endemism. *Nature Climate Change*. 4(6), 503–507.
- Gopala, A., Hadian, O., Sunarto, ., Sitompul, A., Williams, A., Leimgruber, P., Chambliss, S.E. & Gunaryadi, D. 2011. *Elephas maximus ssp. sumatranus*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2011: e.T199856A9129626.
- Gubbi, S. 2012. Patterns and correlates of human–elephant conflict around a south Indian reserve. *Biological Conservation*. 148(1), 88–95.
- Hardus, M., Lameira, A., Menken, S. & Wich, S. 2012. Effects of logging on orangutan behavior. *Biological Conservation*. 146(1), 177–187.
- Henders, S., Persson, U. & Kastner, T. 2015. Trading forests: land-use change and carbon emissions embodied in production and exports of forest-risk commodities. *Environmental Research Letters*. 10(12), 125012/1–125012/13.
- Ickes, K. 2001. Hyper-Abundance of Native Wild Pigs (*Sus scrofa*) in a Lowland Dipterocarp Rain Forest of Peninsular Malaysia. *Biotropica*. 33(4), 682–690.
- Imai, N., Samejima, H., Langner, A., Ong, R., Kita, S., Titin, J., Chung, A., Lagan, P., Lee, Y.F. & Kitayama, K. 2009. Co-Benefits of Sustainable Forest Management in Biodiversity Conservation and Carbon Sequestration. *PLoS ONE*. 4(12).
- Imron, M., Herzog, S. & Berger, U. 2011. The Influence of Agroforestry and Other Land-Use Types on the Persistence of a Sumatran Tiger (*Panthera tigris sumatrae*) Population: An Individual-Based Model Approach. *Environmental Management*. 48(2), 276–288.
- Jelsma, I., Schoneveld, G., Zoomers, A. & van Westen, A. 2017. Unpacking Indonesia's independent oil palm smallholders: An actor-disaggregated approach to identifying environmental and social performance challenges. *Land Use Policy*. 69, 281–8377.
- Karp, D.S., Rominger, A.J., Zook, J., Ranganathan, J., Ehrlich, P.R. & Daily, G.C. 2012. Intensive agriculture erodes β -diversity at large scales. *Ecology Letters*. 15(9), 963–970.

- Karsai, I. & Kampis, G. 2011. Connected fragmented habitats facilitate stable coexistence dynamics. *Ecological Modelling*. 222(3), 447–455.
- Knop, E., Ward, P. & Wich, S. 2004. A comparison of orang-utan density in a logged and unlogged forest on Sumatra. *Biological Conservation*. 120(2), 183–188.
- Koh, L. & Wilcove, D. 2008. Is oil palm agriculture really destroying tropical biodiversity? *Conservation Letters*. 1(2), 60–64.
- Lamb, D., Erskine, P. & Parrotta, J. 2005. Restoration of degraded tropical forest landscapes. *Science (New York, N.Y.)*. 310(5754), 1628–1632.
- Langner, A. & Siegert, F. 2009. Spatiotemporal fire occurrence in Borneo over a period of 10 years. *Global Change Biology*. 15(1), 48–62.
- Linkie, M., Haidir, I., Nugroho, A. & Dinata, Y. 2008. Conserving tigers *Panthera tigris* in selectively logged Sumatran forests. *Biological Conservation*. 141(9), 2410–2415.
- Linkie, M., Martyr, D., Holden, J., Yanuar, A., Hartana, A., Sugardjito, J. & Leader-Williams, N. 2003. Habitat destruction and poaching threaten the Sumatran tiger in Kerinci Seblat National Park, Sumatra. *Oryx*. 37(1), 41–48.
- Linkie, M., Wibisono, H.T., Martyr, D.J. & Sunarto, S. 2008. *Panthera tigris ssp. sumatrae*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2008: e.T15966A5334836.
- Loken, B., Boer, C. & Kasyanto, N. 2015. Opportunistic behaviour or desperate measure? Logging impacts may only partially explain terrestriality in the Bornean orang-utan *Pongo pygmaeus morio*. *Oryx*. 49(3), 461–464.
- Luskin, M., Christina, E., Kelley, L. & Potts, M. 2014. Modern Hunting Practices and Wild Meat Trade in the Oil Palm Plantation-Dominated Landscapes of Sumatra, Indonesia. *Human Ecology*. 42(1), 35–45.
- Marsh, L-K. & Chapman, C.A. 2013. *Primates in Fragments: Complexity and Resilience. I: Developments in Primatology: Progress and Prospects* (Eds. L-K. Marsh & C. Chapman). Barrett. New York, Springer.
- Eggleston, B. 2012. *Utilitarianism. I: Encyclopedia of Applied Ethics (2nd Edition)*. Chadwick. Academic Press.
- Mathai, J., Duckworth, J.W., Meijaard, E., Fredriksson, G., Hon, J., Sebastian, A., Ancrenaz, M., Hearn, A.J., Ross, J., Cheyne, S., Borneo Carnivore Consortium. & Wilting, A. 2016. Carnivore conservation planning on Borneo: identifying key carnivore landscapes, research priorities and conservation interventions. *Raffles Bulletin of Zoology*. 33, 186–217.
- Matsuda, I., Abram, N., Stark, D., Sha, J., Ancrenaz, M., Goossens, B., Lackman, I., Tuuha, A. & Kubo, T. 2018. Population dynamics of the proboscis monkey *Nasalis larvatus* in the Lower Kinabatangan, Sabah, Borneo, Malaysia. *Oryx*, 1–8.
- Meijaard, E., Buchori, D., Hadiprakarsa, Y., Utami-Atmoko, S., Nurcahyo, A., Tjiu, A., Prasetyo D., Nardiyono., Christie, L., Ancrenaz, M., Abadi, F., Antoni, N.G., Armayadi, D., Dinato, A.,

- Ella., Gumelar, P., Indrawan, T.P., Kussaritano., Munajat, C., Priyono, C.W.P., Purwanto, Y., Puspitasari, D., Putra, M.S.W., Rahmat, A., Ramadani, H., Sammy, J., Siswanto, D., Syamsuri, M., Andayani, N., Wu, H., Wells, J.A., & Mengersen, K. 2011. Quantifying Killing of Orangutans and Human-Orangutan Conflict in Kalimantan, Indonesia (Orangutan Hunting and Conflict). PLoS ONE. 6(11), e27491.
- Meijaard, E., Garcia-Ulloa, J., Sheil, D., Wich, S.A., Carlson, K.M., Juffe-Bignoli, D., and Brooks, T.M. (eds.) 2018. Oil palm and biodiversity. A situation analysis by the IUCN Oil Palm Task Force. IUCN Oil Palm Task Force Gland, Switzerland: IUCN.
- Meijaard, E. & Krützen, M. 2017. Morphometric, Behavioral, and Genomic Evidence for a New Orangutan Species. *Current Biology*. 27(22), 3576–3577.
- Meijaard, E., Morgans, C., Msi, H., Abram, N. & Ancrenaz, M. 2017. An impact analysis of RSPO certification on Borneo forest cover and orangutan populations. A Borneo Futures report for the Orangutan Land Trust and Wilmar International.
- Meijaard, E., Nijman, V. & Supriatna, J. 2008. *Nasalis larvatus*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2008: e.T14352A4434312.
- Meijaard, E., Wich, S., Ancrenaz, M. & Marshall, A. 2012. Not by science alone: why orangutan conservationists must think outside the box. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 12491(1), 29–44.
- Mendonça, R., Takeshita, R., Kanamori, T., Kuze, N., Hayashi, M., Kinoshita, K., Bernard, H. & Matsuzawa, T. 2016. Behavioral and physiological changes in a juvenile Bornean orangutan after a wildlife rescue. *Global Ecology and Conservation*, 8(C), 116–122.
- Meyer, J. & Hamel, A. 2014. Models of Stress in Nonhuman Primates and Their Relevance for Human Psychopathology and Endocrine Dysfunction. *ILAR Journal*. 55(2), 347–360.
- Morgans, C., Meijaard, E., Santika, T., Law, E., Budiharta, S., Ancrenaz, M., & Wilson, K. 2018. Evaluating the effectiveness of palm oil certification in delivering multiple sustainability objectives. *Environmental Research Letters*, 13(6).
- Nater, A., Mattle-Greminger, M., Nurcahyo, A., Nowak, M., de Manuel, M., Desai, T., Groves, C., Pybus, M., Sonay, T.B., Roos, C., Lameira, A.R., Wich, S.A., Askew, J., Davila-Ross, M., Fredriksson, G., de Valles, G., Casals, F., Prado-Martinez, J., Goossens, B., Verschoor, E.J., Warren, K.S., Singleton, I., Marques, D.A., Pamungkas, K., Perwitasari-Farajallah, D., Rianti, P., Tuuga, A., Gut, I.G., Gut, M., Orozco-Terwengel, P., van Schaik, C.P., Bertranpetit, K., Anisimova, M., Scally, A., Marques-Bonet, T., Rimbach, R., Link, A., Heistermann, M., Gómez-Posada, C., Galvis, N. & Heymann, E. 2013. Effects of logging, hunting, and forest fragment size on physiological stress levels of two sympatric ateline primates in Colombia. *Conservation Physiology*. 1(1), 1-11.
- Nowak, M.G., Rianti, P., Wich, S.A., Meijaard, E. & Fredriksson, G. 2017. *Pongo tapanuliensis*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2017: e.T120588639A120588662.
- RSPO. 2013. Principles and Criteria for the Production of Sustainable Palm Oil.

- RSPO. 2017. RSPO Strategy for Smallholder Inclusion: Objectives, Outputs & Implementation.
- RSPOa. 2018. RSPO Impact Report 2018.
- RSPOb. 2018. Principles and Criteria for the Production of Sustainable Palm Oil.
- RSPOa, 2019. <https://www.rspo.org/file/RSPO-Factsheet.pdf>, använd 2019-05-28.
- RSPOb, 2019. <https://rspo.org/impacts/research-and-evidence/research-library>, använd 2019-05-28.
- Russon, A. 2009. Orangutans. *Current Biology*. 19(20), 925–927.
- Ruysschaert, D. & Salles, D. 2014. Towards global voluntary standards: Questioning the effectiveness in attaining conservation goals: The case of the Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO): The case of the Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO). *Ecological Economics*. 107, 438–446.
- Saadun, N., Lim, E., Esa, S., Ngu, F., Awang, F., Gimin, A., Johari, I.H., Firdaus, M.A., Wagimin, N.I. & Azhar, B. 2018. Socio-ecological perspectives of engaging smallholders in environmental-friendly palm oil certification schemes. *Land Use Policy*. 72, 333–340.
- Schwitzer, C., Glatt, L., Nekaris, K.A-I. & Ganzhorn, J.U. 2011. Responses of animals to habitat alteration: an overview focussing on primates. *Endangered species research*. 14, 31-38.
- Sha, J., Bernard, H. & Nathan, S. 2008. Status and Conservation of Proboscis Monkeys (*Nasalis larvatus*) in Sabah, East Malaysia. *Primate Conservation*. 23(1), 107–120.
- Singleton, I., Wich, S.A., Nowak, M., Usher, G. & Utami-Atmoko, S.S. 2017. *Pongo abelii* (errata version published in 2018). *The IUCN Red List of Threatened Species* 2017: e.T121097935A123797627.
- Smith, O., Wang, J. & Carbone, C. 2018. Evaluating the effect of forest loss and agricultural expansion on Sumatran tigers from scat surveys. *Biological Conservation*. 221, 270–278.
- Spehar, S., Sheil, D., Harrison, T., Louys, J., Ancrenaz, M., Marshall, A.J., Wich, S.A., Bruford, M.W. & Meijaard, E. 2018. Orangutans venture out of the rainforest and into the anthropocene. *Science Advances*. 4(6), e1701422.
- Suba, R., Ploeg, J., Zelfde, M., Lau, Y., Wissingh, T., Kustiawan, W., de Snoo, G.R. & de Iongh, H. H. 2017. Rapid Expansion of Oil Palm Is Leading to Human–Elephant Conflicts in North Kalimantan Province of Indonesia. *Tropical Conservation Science*. 10, 1-12 .
- Swarna Nantha, H. & Tisdell, C. 2009. The orangutan–oil palm conflict: economic constraints and opportunities for conservation. *Biodiversity and Conservation*. 18(2), 487–502.
- Swart, J. & Lawes, M.J. 1996. The effect of habitat patch connectivity on samango monkey (*Cercopithecus mitis*) metapopulation persistence. *Ecological Modelling*. 93, 57-74.
- Syafiq, M., Nur Atiqah, A., Ghazali, A., Asmah, S., Yahya, M., Aziz, N., Puan, C. & Azhar, B. 2016. Responses of tropical fruit bats to monoculture and polyculture farming in oil palm smallholdings. *Acta Oecologica*. 74, 11–18.

- Tan, K., Lee, K., Mohamed, A. & Bhatia, S. 2009. Palm oil: Addressing issues and towards sustainable development. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 13(2), 420–427.
- Thornton, D., Branch, L. & Sunquist, M. 2011. The relative influence of habitat loss and fragmentation: Do tropical mammals meet the temperate paradigm? *Ecological Applications*. 21(6), 2324–2333.
- USDA. 2019. Oilseeds: World Markets and Trade. Office of Global Analysis.
- Utami-Atmoko, S. Traylor-Holzer, K. Rifqi, M.A., Siregar, P.G., Achmad, B., Priadjati, A., Husson, S., Wich, S., Hadisiswoyo, P., Saputra, F., Campbell-Smith, G., Kuncoro, P., Russon, A., Voigt, M., Santika, T., Nowak, M., Singleton, I., Sapari, I., Meididit, A., Chandradewi, D.S., Ripoll Capilla, B., Ermayanti, Lees, C.M. (eds.). 2017. Orangutan Population and Habitat Viability Assessment: Final Report. IUCN/SSC Conservation Breeding Specialist Group, Apple Valley, MN.
- van Strien, N.J., Manullang, B., Sectionov, Isnan, W., Khan, M.K.M, Sumardja, E., Ellis, S., Han, K.H., Boadi, Payne, J. & Bradley Martin, E. 2008. *Dicerorhinus sumatrensis*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2008: e.T6553A12787457.
- Voigt, M., Wich, S., Ancrenaz, M., Meijaard, E., Abram, N., Banes, G.L., Campbell-Smith, G., D'arcy, L.J., Delgado, R.A., Erman, A., Gaveau, D., Goossens, B., Heinicke, S., Houghton, M., Husson, S.J., Leiman, A., Sanchez, K.L., Makinuddin, N., Marshall, A.J., Meididit, A., Miettinen, J., Mundry, R., Musnanda, A., Nardiyono, K., Nurcahyo, A., Odom, D., Panda, A., Prasetyo, A., Priadjati, A.E., Purnomo, T., Rafiastanto, J., Russon, S., Santika, M., Sihite, E., Spehar, A., Struebig, J., Sulbaran-Romero, K.A., Tjiu, A., Wells, J., Wilson, K.A. & Kühl, H.S. 2018. Global Demand for Natural Resources Eliminated More Than 100,000 Bornean Orangutans. *Current Biology*. 28(5), 761–769.
- Wearn, O., Rowcliffe, J., Carbone, C., Pfeifer, M., Bernard, H. & Ewers, R. 2017. Mammalian species abundance across a gradient of tropical land-use intensity: A hierarchical multi-species modelling approach. *Biological Conservation*. 212(PA), 162–171.
- Wich, S., Singleton, I., Nowak, M., Utami Atmoko, S., Nisam, G., Arif, S., Putra, R.H., Ardi, R., Fredriksson, G., Usher, G., Gaveau, D.L. & Kühl, H. 2016. Land-cover changes predict steep declines for the Sumatran orangutan (*Pongo abelii*). *Science Advances*. 2(3), e1500789.
- Wich, S., Usher, G., Peters, H.H., Khakim, M.F.R., Nowak, M.G. & Fredriksson, G.M. 2014. Preliminary Data on the Highland Sumatran Orangutans (*Pongo abelii*) of Batang Toru. I: High Altitude Primates (Eds. A.B. Grow., S. Gursky-Doyen & A. Krzton.) Barrett. New York, Springer.
- Wilson, S., Davies, T., Hazarika, N. & Zimmermann, A. 2015. Understanding spatial and temporal patterns of human–elephant conflict in Assam, India. *Oryx*. 49(1), 140–149.
- Yule, C. 2010. Loss of biodiversity and ecosystem functioning in Indo-Malayan peat swamp forests. *Biodiversity and Conservation*. 19(2), 393–409.